



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ANA CARLA DE LIMA SILVA

**ANÁLISE DAS IMAGENS RELACIONADAS À ECOLOGIA EM LIVROS DE
BIOLOGIA**

AREIA

2019

ANA CARLA DE LIMA SILVA

ANÁLISE DAS IMAGENS RELACIONADAS A ECOLOGIA EM LIVROS DE BIOLOGIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof. Dr. Andreia de Sousa Guimarães

Areia

2019

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

SILVa Silva, Ana Carla de Lima.

ANÁLISE DAS IMAGENS RELACIONADAS A ECOLOGIA EM LIVROS
DE BIOLOGIA / Ana Carla de Lima Silva. - Areia, 2019.

48 f. : il.

Orientação: Andreia de Sousa Guimarães.

Monografia (Graduação) - UFPB/CCA. 1.

IMAGENS. I. Guimarães, Andreia de Sousa. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

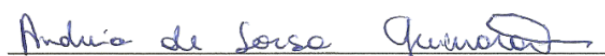
ANA CARLA DE LIMA SILVA

ANÁLISE DAS IMAGENS RELACIONADAS A ECOLOGIA EM LIVROS DE BIOLOGIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Aprovado em 05 de Junho de 2019

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Andreia de Sousa Guimarães

Orientadora/DCFS/CCA/UFPB



Prof. Dr. Mário Luiz Farias Cavalcanti

Examinador/DCB/CCA/UFPB



Prof. Dr. Wilson José Feliz Xavier

Examinador/DCFS/CCA/UFPB

AREIA

2019

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho:

A meu Deus por ser meu guia e me conceder realizar esse sonho.

Ao minha Orientadora Andreia De Sousa Guimarães, pela paciência, amizade, sabedoria e enorme competência em mim guiar nesse caminho.

Aos meus pais Luiz Carlos e Maria Luzinete, pelo amor, carinho, compreensão, e pôr serem exemplo de responsabilidade e honestidade.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela dádiva da vida e se fazer presente em todas as horas, e por mim dá sempre força, coragem e alegria para enfrentar novos desafios e nunca desistir.

A minha orientadora Andreia de Sousa Guimarães por seus ensinamentos valiosos, pela competente orientação, confiança e credibilidade, sobretudo compreensão.

Aos meus pais Luiz Carlos e Maria Luzinete, pela educação dada, por todo apoio e princípios ensinados.

Ao professor Wilson, os seus ensinamentos vou levar para vida inteira.

Ao professor Mário por ter aceito o convite e fazer parte dessa fase importante na minha vida.

A todos os professores que me ajudaram e fizeram parte dessa história durante o curso de licenciatura, através deles aprendi a ver o mundo de outra forma.

Aos colegas e conhecidos da Universidade Federal da Paraíba –CCA, em especial a turma de Ciências Biológicas da Licenciatura que me recebeu tão bem.

Aos meus irmãos e irmãs, Solidade, Tarciana, Kaline, Carlos Alberto, Antônio Carlos e meus amados e queridos sobrinhos Pedro Henrique, Newton Carlos e Ana Luíza.

A persistência é o caminho do êxito.

Charles Chaplin

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. METODOLOGIA.....	12
3. RESULTADOS.....	14
3.1 CARACTERÍSTICAS DOS LIVROS DIDÁTICOS.....	14
3.2 ANÁLISE DAS IMAGENS.....	19
3.2.1 LIVRO DIDÁTICO 1.....	19
3.2.2 LIVRO DIDÁTICO 2.....	27
3.2.3 LIVRO DIDÁTICO 3.....	30
4. DISCUSSÃO.....	33
REFERÊNCIAS	36
APÊNDICE.....	40

RESUMO

O livro didático(LD) é considerado como uma das principais fontes de divulgação científica utilizado na educação básica, é uma fonte que investiga diversos fenômenos que interagem o cotidiano, deve servir como fonte de pesquisa sobre assuntos diversos, mas que estabelecem nexos durante as investigações dos alunos. O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é o maior programa do Governo Federal e tem a intenção de contribuir para a garantia de materiais de qualidade para o ensino. De acordo com PNLD de 2015, o texto é sempre apresentado numa dada disposição (diagramação) ladeado, complementado ou interrompido por imagens (fotos, ilustração), gráficos e tabelas, elementos que serão tomados em conta, ao lado da leitura do texto, para a recepção mais geral das mensagens. Por meio das imagens, o aprendizado se torna mais significativo, quando o aluno realiza atividades com palavras e imagens, ele consegue construir conhecimentos sobre o conteúdo. O trabalho trata de uma abordagem de cunho qualitativo, através da Pesquisa Bibliográfica. A análise foi realizada no conteúdo de Ecologia, com enfoque nas imagens oferecidas pelo livro, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, mais propriamente, o da área de Biologia. Um dos objetivos do PCNEM é que os alunos conheça diferentes formas de obter informações (leitura de texto e imagem), selecionando aquelas pertinentes ao tema biológico em estudo. Os livros analisados não explora as interferências humanas no meio ambiente, ou seja, não há estudo sobre educação ambiental. Assim apenas ambiente ecologicamente correto são apresentados sem dar ênfase para a problema da devastação ambiental provocada pelo ser humano, espécies em extinção pela caça, poluição, queimadas e desmatamento e outros. Observou - se que as legendas das imagens dos livros analisados trazem informações sobre os animais e plantas, como tamanhos e nomes científicos e outras informações claras, explicativas e coerentes com o texto, que facilita aos leitores o entendimento do assunto com a realidade.

Palavras chaves: PNLD, PCNEM, recursos didáticos.

Abstract

The textbook (LD) is considered as one of the main sources of scientific dissemination used in basic education, it is a source that investigates several phenomena that interact daily, should serve as a source of research on different subjects, but that establish links during investigations from the students. The National Textbook Program (PNLD) is the largest program of the Federal Government and intends to contribute to the guarantee of quality materials for teaching. According to PNLD 2015, text is always presented in a given layout (diagramming) flanked, complemented or interrupted by images (photos, illustration), graphics and tables, elements that will be taken into account, next to reading the text, to the most general reception of messages. Through the images, the learning becomes more significant, when the student performs activities with words and images; he is able to build knowledge about the content. The work deals with a qualitative approach, through Bibliographic Research. His analysis was carried out in the content of Ecology, focusing on the images offered by the book, according to the National Curricular Parameters for High School, more properly, that of the Biology area. One of the objectives of the PCNEM is that the students know different ways of obtaining information (reading of text and image), selecting those pertinent to the biological subject under study. The books analyzed do not explore the human interferences in the environment, that is, there is no study on environmental education. Thus only ecologically correct environment are presented without giving emphasis to the problem of human-caused environmental devastation, species in extinction by hunting, pollution, burning and deforestation and others. It was observed that the captions of the analyzed images bring information about animals and plants, such as scientific sizes and names and other information that is clear, explanatory and coherent with the text, which facilitates the reader's understanding of the subject with reality.

Key words: PNLD, PCNEM, didactic resources

1.INTRODUÇÃO

O livro didático (LD) é considerado como uma das principais fontes de divulgação científica utilizado na educação básica como material de apoio para professores e alunos e, por isso, consolidou-se como componente principal do processo de ensino e aprendizagem (LOPES; VASCONCELOS, 2012). É uma fonte que investiga diversos fenômenos que integram o cotidiano, deve servir como fonte de pesquisa sobre assuntos diversos, mas que estabelecem nexos durante as investigações dos alunos.

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é o maior programa do governo federal e têm a intenção de contribuir para a garantia de materiais de qualidade para o ensino, disponíveis para subsidiar o desenvolvimento dos processos de aprendizagem nas escolas (ZAMBON e TERRAZZAN, 2013).

A inserção de maneira ampla do livro didático na educação pública brasileira se intensifica com a criação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que, por meio do governo federal disponibiliza os livros em ciclos trienais. Este programa surgiu com a função de garantir a distribuição gratuita dos livros e de melhorar a qualidade da educação nas escolas públicas (BRASIL, 2016), sendo administrado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), que mediante um edital específico estabelece critérios para inscrição das obras didáticas, as quais são avaliadas por profissionais da área. Posteriormente, é elaborado um Guia de Livros Didáticos com as obras aprovadas, que é repassado às escolas públicas para que escolham os livros que mais se adequam aos seus projetos pedagógicos. Com a criação do PNLD os LDs voltaram a ter maior atenção por parte do Ministério da Educação e tal atenção despertou o interesse de estudiosos em investigar cada vez mais o propósito do programa, bem como a qualidade do livro didático que chega a sala de aula, uma vez que analisar livros didáticos significa compreender o ensino no qual está intimamente interligado (ALBUQUERQUE, 2002).

No Brasil, a preocupação do governo com a distribuição de LDs nas escolas públicas é iniciada no ano de 1985, a partir do Decreto n. 91.542, de 19 de agosto de 1985, que implantou o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) (BRASIL, 1985). De acordo com Ministério da Educação (MEC), O PNLD tem por objetivo [...] “subsidiar o trabalho pedagógico dos professores por meio da distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos da educação

básica” [...]. (PORTAL MEC, 2013). Tal programa, só fora contemplar o Ensino Médio (EM) com a implantação pelo MEC da Resolução/CD/FNDE nº 38, de 15 de outubro de 2003 (BRASIL, 2003), prevendo a distribuição de LDs de Português e Matemática para os alunos do ensino médio público de todo o país, sendo a distribuição dos LDs de biologia iniciada somente no ano de 2007, a partir da Resolução/CD/FNDE nº 1, de 15 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007), abrangendo todos os alunos do ensino médio do país, exceto para Minas Gerais, devido possuir programa próprio (BATISTA, CUNHA, CÂNDIDO, 2010). Em 2013, o Brasil foi considerado o maior comprador de livros didáticos.

Segundo análises do PNLD, cinco categorias caracterizam um bom livro didático, entre elas temos os aspectos visuais (ilustrações, foto e figuras); compromisso com a ética e cidadania; o aspecto teórico metodológico; a integridade física dos alunos e atividades experimentais (BASSO, 2013).

De acordo com o PNLD DE 2015, o texto é sempre apresentado numa dada disposição visual (diagramação) ladeado, complementado ou interrompido por imagens (fotos, ilustrações), gráficos e tabelas, elementos que serão tomados em conta, ao lado da leitura do texto, para a recepção mais geral das mensagens. Além disso, essa programação visual estará disposta sobre páginas de um determinado formato, que vai interferir nas possibilidades de disposição de textos e imagens (GUIA PNLD 2015).

As representações visuais têm sido cada vez mais utilizadas nos livros didáticos, como uma tentativa de estimular o interesse dos estudantes e promover melhorias na qualidade do processo de ensino e aprendizagem, seja através de ilustrações, intercalando ao texto verbal, seja como forma de explicação complementando o texto. Assim, conforme Guimarães (2009) a comunicação por imagens, apresenta força apelativa, principalmente as coloridas. Entretanto, muitas vezes, as imagens são pouco exploradas e utilizadas, em virtude disso o professor tem papel fundamental e precisa ressaltar a observação do aluno para a importância da imagem no contexto da aula.

Por meio das imagens, o aprendizado se torna mais significativo, quando o aluno realiza atividades com palavras e imagens, ele consegue construir conhecimento sobre o conteúdo. Martins, Gouvêa e Piccinini (2005) observaram que os alunos apresentam uma variedade de formas de engajamento com a imagem e uma variedade de estratégias de leitura que integram informações verbais contextualizadas com as imagens no espaço gráfico. Para isso, os materiais didáticos buscam trazer ilustrações que tenham maior valor real, tentando aproximar a

abstração da iconicidade, para que o leitor possa ter uma representação mais próxima daquele objeto de estudo. Visto isso, deve-se ter cautela ao utilizar as imagens no processo de ensino e aprendizagem, pois ao representar o abstrato de forma mais real, não se tem garantia que a forma imagética apresentada, seja compreensível corretamente (NEVES; CARNEIRO-LEÃO; FERREIRA, 2016).

A disciplina de Biologia responde às perguntas formuladas pelo ser humano ao longo de sua história, viabilizando o entendimento de questões como a origem, a reprodução e a evolução da vida, em todos os aspectos e em toda sua diversidade de organização e interação; apresentando, assim, maneiras de enfrentar problemas gerados pela humanidade, visando ao seu próprio bem-estar, quer seja quanto à saúde, à produção de alimentos, à produção tecnológica, quanto à interação com o ambiente e à extração de recursos para sua sobrevivência. Aprender Biologia na escola básica permite ampliar o entendimento sobre o mundo vivo e, especialmente, contribui para que seja percebida a singularidade da vida humana relativamente aos demais seres vivos, em função de sua incomparável capacidade de intervenção no meio. Compreender essas especificidades é essencial para entender a forma pela qual o ser humano se relaciona com a natureza e as transformações que nela promove. Ao mesmo tempo, essa ciência pode favorecer o desenvolvimento de modos de pensar e agir que permitem aos indivíduos se situar no mundo e dele participar de modo consciente e consequente. (PCNEM, 2002, p.34).

Diante dos muitos tópicos a serem estudados, os PCNEM de Biologia apresentam uma divisão, em seis temas, para o trabalho com conhecimentos científicos que se transponham para a prática: 1) Interação entre os seres vivos; 2) Qualidade de vida das populações humanas; 3) Identidade dos seres vivos; 4) Diversidade da vida; 5) Transmissão da vida, ética e manipulação gênica; e, 6) Origem e evolução da vida. O foco desse trabalho será com 2 temas, que aborda a ecologia.

A Ecologia, um dos ramos da Biologia, teve sua origem como Ciência no ano de 1866, sendo idealizada pelo biólogo alemão Ernest Haeckel. Os primórdios da Ecologia estão associados com os estudos de história natural (SILVA; SCHRAMM, 1997), se iniciando com a aplicação experimental e métodos matemáticos para analisar a relação entre organismo e ambiente, a estrutura da sucessão e da comunidade e a dinâmica de populações. Giannuzzo (2010) enfatiza que a Ecologia ao se apoiar nas investigações sobre os elementos naturais e as relações existentes entre os seres vivos, compreende o ambiente e o representa frequentemente

como aquelas condições bióticas e abióticas nas quais vive um organismo, população ou comunidade, ou seja, como o conjunto de influências do exterior sobre os seres vivos.

A Ecologia possibilita compreender o ambiente ao mesmo tempo em que estuda o meio ambiente (ambiente percebido) em suas diferentes dimensões hierárquicas (o meio ambiente de uma espécie, de uma população ou de uma comunidade). Deste modo, uma abordagem adequada nos livros didáticos e na prática docente, é fundamental para a formação de um cidadão consciente de seu papel na construção de mundo ecologicamente correto e na concretização dos pilares (social, ambiental e econômico) da sustentabilidade. (MEDEIROS; BELLINE, 2001).

O ensino de Ecologia aliado ao ensino por investigação vem com o intuito de despertar no aluno o princípio de que o ser humano não é um ser único no ambiente onde vive e que necessita estabelecer relações com os outros seres vivos e com os fatores abióticos. Dizendo em outras palavras os alunos precisam ter conhecimento para valorizar a diversidade biológica como um bem a ser respeitado e preservado, podendo contribuir com atitudes e interações harmônicas com a natureza e o ambiente (FELICETTI RECH, 2013).

A presença de imagens em textos didático-científicos tem sido objeto de estudo de educadores em ciência, sob uma variedade de perspectivas que incluem a interpretação e compreensão da imagem, sua legibilidade, seu potencial como auxiliares na aprendizagem e memorização de conceitos (MARTINS; GOUVÊA; PICCININI, 2005; SILVA; MARTINS, 2008). Carneiro, Dib e Mendes (2003) defendem que as imagens desempenham um papel importante no processo de ensino e de aprendizagem. Sendo, portanto, imprescindível que durante as aulas de ciências as imagens sejam exploradas pelo professor juntamente com os estudantes, pois o domínio do processo de leitura das imagens pelo estudante tem relação direta com a aprendizagem de conhecimentos científicos.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN's), que afirmam que ao interpretar figuras os estudantes realizam comparações, estabelecem relações, elaboram registros e outros procedimentos desenvolvidos em sua aprendizagem, fazendo uso de conceitos e atitudes que elaboraram (BRASIL, 1998). Além disso, em concordância, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) inferem que o estudante, ao interpretar fotos, esquemas, desenhos, tabelas, gráficos, presentes nos textos científicos ou na mídia, que representam fatos e processos biológicos e/ou trazem dados informativos sobre eles, desenvolvem competências fundamentais para a aprendizagem de Biologia (BRASIL, 1999).

O livro didático é um dos principais elementos utilizados como recursos para o conhecimento científico nas escolas, sendo ele na maioria das escolas o único material de apoio para o ensino-aprendizagem, apesar de toda inovação tecnológica existente. Sendo assim, a necessidade de analisar os conteúdos desses livros, no caso desse trabalho as imagens.

Dentro deste contexto, o trabalho tem como objetivo analisar as imagens contidas nos livros didáticos do ensino médio com enfoque no conteúdo de Ecologia, a fim de identificar a forma como são exibidas. Os objetivos específicos foram: 1) Documentar a frequência de ocorrência das imagens através de um quadro com o números de imagens relacionadas a ecologia no Ensino Médio. 2) Identificar a variedade de tipos de imagens presentes nos textos didáticos de ecologia. 3) Analisar se as imagens atendem às recentes recomendações curriculares.

2. METODOLOGIA

O trabalho trata de uma abordagem de cunho qualitativo, através da Pesquisa Bibliográfica. De acordo com Chizzoti (2003), a pesquisa qualitativa refere-se a um trabalho que se apoia em experiências vividas, na observação de coisas, e não em teorias e métodos científicos, realizada à partir do desenvolvimento de uma pesquisa de campo.

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de materiais publicadas em livros, artigos, dissertações e teses. Segundo Cervo, Bervian e da Silva (2007, p.61), a pesquisa bibliográfica “constitui o procedimento básico para os estudos monográficos, pelos quais se busca o domínio do estado da arte sobre determinado tema.”

Para a realização desse trabalho foi feito um levantamento dos LDs adotados pela disciplina de Biologia nas Escolas Estaduais do município de Areia. Baseado nos Livros oferecidos nas escolas, os quais possuíam o conteúdo a ser trabalhado, ou seja a ecologia, sendo escolhido três livros, representado da seguinte forma: o LD 1(Biologia da editora AJS referente ao 1º Ano do Ensino Médio), o LD 2(Biologia hoje da editora Ática referente ao 3º Ano do Ensino Médio) e o LD 3(Biologia Moderna da editora Moderna referente ao 3º Ano do Ensino Médio) com PNLD de 2018 a 2020. (Ilustração)

Ilustração: Capas dos livros utilizados na pesquisa, Areia, 2019.



Fonte: Jesse Nguyen

Eric Fuzii, Márcio Souza

Mariza de Souza Porto

A análise foi realizada no conteúdo de Ecologia, com enfoque nas imagens oferecidas pelo livro, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, mais propriamente, o da área de Biologia. Sendo analisando os seguintes pontos: a frequência e os tipos de imagens contidas nestes livros.

Para efeito de levantamento de diferentes tipos de imagem, utilizou-se uma proposta de categorização das imagens quanto a sua forma de produção e caracterização composicionais que permita separar as imagens em fotografia, desenhos, esquemas e outras representações.

As imagens analisadas foram classificadas de acordo com as categorias apresentadas por Perales e Jimenez (2002) e utilizadas por Heck e Hermel (2013;2014):

Fotografia: quando interpretar o espaço por meio de fotos.

Figura: designa uma forma imaginária de ser, representado por desenhos.

Esquema: representação de algo através de códigos, símbolos, setas.

Analisou – se a quantidade dessa imagens através de um quadro e analisado as imagens contidas nos livros analisados.

3.RESULTADOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS LIVROS DIDÁTIDOS

De acordo com PNLD 2018 o Livro Didático 1 (LD 1), apresenta os conteúdos de Biologia organizados em temas estruturadores, que auxiliam o professor a se organizar pedagogicamente. Os temas principais são abordados em diferentes contextos e em níveis diferentes de complexidade. O tema ecologia é apresentada em unidades que são divididas em capítulo (Quadro 1).

O Livro Didático 2 (LD 2), está organizado em unidades e capítulos (Quadro 1) que priorizam os aspectos conceituais das Ciências Biológicas, mas em articulação com outras temáticas e áreas de conhecimento. As ilustrações ajudam a contextualizar o assunto e explorar as percepções dos estudantes.

O Livro Didático 3 (LD 3), se organiza em torno dos conhecimentos biológicos, em nível crescente de complexidade. Suas imagens, gráficos e quadros/tabelas contextualizando com os conhecimentos abordados auxiliando os estudantes a visualizar e compreender, em especial, as estruturas microscópicas. A obra é organizada em módulos, cada módulo pode estar organizado em 2, 3, 4 ou 5 capítulos (Quadro 1).

As imagens em obras didáticas ajuda no entendimento do conteúdo abordado pelo professor e consegue despertar apreensão e facilidade no armazenamento do conteúdo trabalhado. Ao trabalhar com imagens no processo de ensino/aprendizagem o professor pode criar um ambiente mais agradável, motivar a curiosidade dos alunos, instigar a vontade de estar presente nas aulas.

Segundo Kehrwal (2001), leitura de imagem especificamente pode ser ampliado para um processo de decodificação e compreensão de expressões formais e simbólicas que envolvem tanto componentes sensoriais, emocionais, intelectuais e neurológicos. A imagem tem a função de tornar as informações mais claras, estimulando a compreensão e a interação entre leitores e texto científicos (VASCONCELOS; SOUTO,2003).

Quadro 1: apresenta os capítulos de ecologia nos livros analisados.

LD1: Biologia/ Vivian L. Mendonça	LD 2: Biologia Hoje/ Sérgio Linhares/Fernando Gewandsznajder/Helena Pacca	LD3:Biologia Moderna/José Mariano Amabis/Gilberto Rodrigues Martho
Vida e princípios de Ecologia	Ecologia	Fundamentos da Ecologia
<ul style="list-style-type: none"> • Vida e composição química dos seres vivos; 	<ul style="list-style-type: none"> • O campo de estudo da Ecologia; 	<ul style="list-style-type: none"> • O fluxo de energia e ciclos da matéria na natureza;
<ul style="list-style-type: none"> • Vida e energia; 	<ul style="list-style-type: none"> • Cadeias e teias alimentares; 	<ul style="list-style-type: none"> • A dinâmica das populações;
<ul style="list-style-type: none"> • Ciclos da matéria, sucessão ecológica e desequilíbrios ambientais; 	<ul style="list-style-type: none"> • Populações; 	<ul style="list-style-type: none"> • Relações ecológicas;
<ul style="list-style-type: none"> • Ecossistemas e biomas; 	<ul style="list-style-type: none"> • Relações entre os seres vivos; 	<ul style="list-style-type: none"> • Sucessão ecológica e biomas;
<ul style="list-style-type: none"> • Relações entre os seres vivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sucessão ecológica. 	<ul style="list-style-type: none"> • A humanidade e o ambiente.
	Biosfera e poluição	
	<ul style="list-style-type: none"> • Ciclos biogeoquímicos; 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Distribuição dos organismos; 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Poluição. 	

Fonte: autoria própria

De acordo com Vasconcelos e Souto (2003), uma figura adequada deve ser compreensível por si só e ter relação direta com o texto, além de possuir legenda autoexplicativa. Para efeito de levantamento de diferentes tipos de imagem, utilizou-se uma proposta de categorização das imagens quanto a sua forma de produção e caracterização composicionais que permita separar as imagens em fotografia, desenhos, esquemas e outras representações.

Quadro2: representa a quantidade e tipos de imagens do conteúdo de ecologia nos livros didáticos analisados.

Livros Didáticos	LD 1/Biologia	LD 2/ Biologia hoje	LD3/Biologia moderna
FOTOGRAFIA	58	80	88
FIGURAS	11	11	10
ESQUEMAS	20	22	11

O quadro representa quantitativamente os tipos de imagens encontradas nos livros analisados no assunto ecologia. O livro 2 apresentou o maior número de imagens, os três livros apresentam, de forma organizada, o conhecimento biológico apreendido, através de textos, desenhos, esquemas, gráficos, tabelas, maquetes etc, descritos pelas Competências e habilidades a serem desenvolvidas em Biologia segundo os PCNs.

Os PCNEM privilegiam as competências voltadas para o domínio das linguagens científicas e suas representações, para a investigação e compreensão científica e tecnológica. As competências e habilidades interpreta e utiliza diferentes formas de representação, como interpretar fotos, esquemas, desenhos, tabelas, gráficos, presentes nos textos científicos ou na mídia, que representam fatos e processos biológicos e/ou trazem dados informativos sobre eles. As competências em Biologia nos impõem um desafio que é organizar o conhecimento a partir não da lógica que estrutura a ciência, mas de situações de aprendizagem que tenham sentido para o aluno, que lhe permitam adquirir um instrumental para agir em diferentes contextos e, principalmente, em situações inéditas de vida. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) inferem que o estudante, ao interpretar fotos, esquemas, desenhos, tabelas, gráficos, presentes nos textos científicos ou na mídia, que representam fatos e processos biológicos e/ou trazem dados informativos sobre eles, desenvolvem competências fundamentais para a aprendizagem de Biologia.

Um dos objetivos do PCNEM é que os alunos conheça diferentes formas de obter informações (leitura de texto e imagem), selecionando aquelas pertinentes ao tema biológico em estudo. Tais como:

- Ler, articular e interpretar símbolos e códigos em diferentes linguagens: sentenças, equações, esquemas, diagramas, tabelas, gráficos e representações geométricas.

- Interpretar fotos, esquemas, desenhos, tabelas, gráficos, presentes nos textos científicos ou na mídia, que representam fatos e processos biológicos e/ou trazem dados informativos sobre eles.

Dentre as competências estão os temas estruturados da área de Biologia, esses são sintetizados em seis temas:

1. Interação entre os seres vivos
2. Qualidade de vida das populações humanas
3. Identidade dos seres vivos
4. Diversidade da vida
5. Transmissão da vida, ética e manipulação gênica
6. Origem e evolução da vida

Estes seis temas não reinventam os campos conceituais da Biologia, mas representam agrupamentos desses campos de modo a destacar os aspectos essenciais sobre a vida e a vida humana que vão ser trabalhados por meio dos conhecimentos científicos.

- Interação entre os seres vivos, este tema reúne conteúdos que permitem, em essência, desenvolver a concepção de que os seres vivos e o meio constituem um conjunto reciprocamente dependente, com o apoio das ciências ambientais, as situações vividas pelos alunos vão lhe permitir compreender como os sistemas vivos funcionam, as relações que estabelecem e se instrumentalizar para participar dos debates relativos as questões ambientais.
- Diversidade da vida, caracterizar a diversidade da vida, sua distribuição nos diferentes ambientes, e compreender os mecanismos que favoreceram a enorme diversificação dos seres vivos, com auxílio da zoologia, da botânica e das ciências ambientais, os alunos poderão entender como a vida se diversificou a partir de uma origem comum e dimensionar os problemas relativos à biodiversidade.

Dentro desses temas estão as unidades temáticas, a interação entre os seres vivos está subdividida em:

1. A interdependência da vida:
 - Organizar os dados obtidos relacionados às condições ambientais, em tabelas e/ou gráficos e interpretá-los, visando a identificar a influência dessas condições na sobrevivência das espécies e na distribuição da vida na Terra;
2. Os movimentos dos materiais e da energia na natureza:

- Representar graficamente as transferências de matéria e de energia ao longo de um sistema vivo;

3. Desorganizando os fluxos da matéria e da energia: a intervenção humana e os desequilíbrios ambientais, a partir de diversas fontes de informação (textos científicos, reportagens jornalísticas ou imagens) que discutam a exploração e o uso dos recursos naturais pela sociedade.
4. Problemas ambientais brasileiros e desenvolvimento sustentável: uma relação possível, a partir de dados e informações referentes às modificações pelas quais passaram os principais biomas brasileiros em quinhentos anos de exploração.

O outro tema trabalhado é a diversidade da vida que está subdividido em:

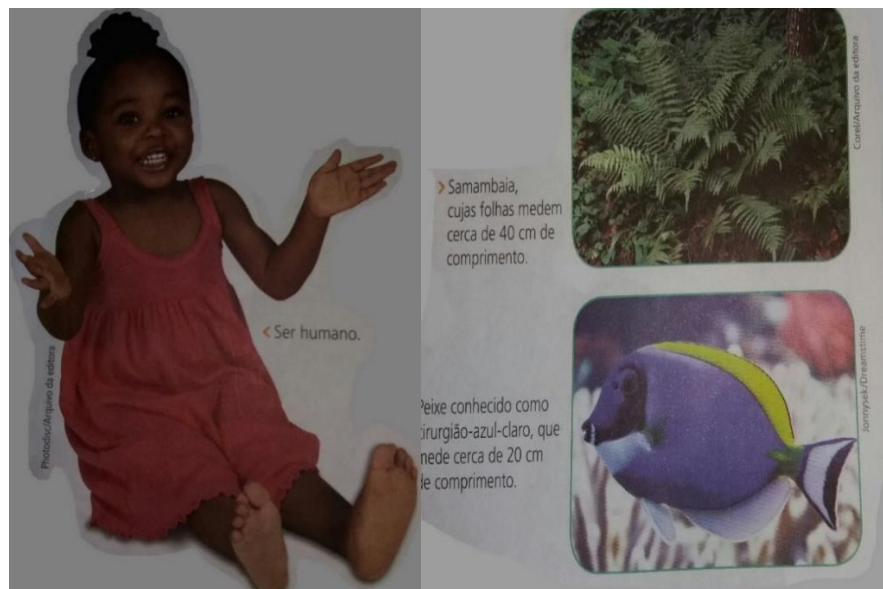
1. A origem da diversidade;
2. Os seres vivos diversificam os processos vitais;
3. Organizando a diversidade dos seres vivos;
4. A diversidade ameaçada.

3.2 ANÁLISE DAS IMAGENS

3.2.1 LIVRO DIDÁTICO 1 (LD 1)

O LD 1 no primeiro capítulo aborda O que é biologia, ou seja, “o estudo da vida” e logo após apresenta a definição de seres vivos, exemplificando com a imagem 1 de três habitats e espécies diferentes e o seu equilíbrio, para o meio ambiente, destacando a importância do equilíbrio no ecossistema. Para que haja esse equilíbrio, cada ser vivo tem que passar pelo ciclo da vida, todo organismo passa por uma sequência de acontecimentos da sua história reprodutiva desde a concepção até conseguir produzir a sua própria descendência, a partir disso todos os organismos partilham várias características, exemplificada nas imagens 2 e 3.

Imagem 1: representação de espécies diferentes de ser vivo.



Fonte: editora ajs (2016)

O livro apresenta a diversidade como mostra a imagem 1 com a foto de uma menina negra algum que não é comum ver em livro didáticos, em comparação a imagem 2 que mostra a foto de mulheres brancas e de gerações diferentes, dentro da composição química dos seres vivos, aparece também a foto do peixe conhecido como cirurgião azul claro (*Paracanthurus hepatus*), que aparece nos cinemas no filme procurado Nemo como a peixinho Dory.

Imagem 2: do ciclo de vida seres humanos.



Fonte: Will/Deni (2016)

Imagem 3: ciclo da vida da planta



Fonte: Rubens de Lima (2016)

No LD 1 observa –se a lacuna, quanto a apresentação dos nomes científicos nas figuras, sendo apresentado apenas o nome popular da fauna e flora (imagem 4), assim fez-se uma pesquisa e o nome científico da Araucária é *Araucaria angustifolia* e da arara canidé é *Ararauna*. A transformação que ocorre desde seu nascimento até sua forma adulta acontece pela capacidade dos seres vivos de transformar matéria orgânica em substâncias vitais para manter suas atividades e seu crescimento. A imagem 4 representam o crescimento e o metabolismo dos seres vivos, mas o livro não dar uma explicação coerente com o ecossistema de cada espécie.

Imagem 4: filhote e adultos da arara- canindé



Fonte: Nivetj / André Seale (2016)

O segundo capítulo inicia - se com os níveis de organização dos seres vivos, o exemplo de um organismo complexo é o coelho Tapiti (imagem 5), o ambiente está diretamente relacionando com o comportamento do tapiti (coelho silvestre) e as atividades de suas células, tecidos, órgãos e sistemas. Um exemplo é o olfato sensível que auxilia na obtenção de alimento durante a noite, período em que ele sai da toca. Todos os diferentes níveis de organização estão relacionados sejam esses microscópicos ou macroscópicos. Como visto anteriormente o livro não apresenta o nome científico do animal.

Com esta imagem o professor estimularia a curiosidade dos alunos para a problemática da extinção, desmatamento e o desequilíbrio ambiental pois o coelho mencionado está ameaçado de extinção pelo destruição de seu habitat e a caça predatória do mesmo. Na imagem não mostra o habitat do coelho, apesar do conteúdo explicar sobre os hábitos alimentares não tem nenhuma exemplo de figura mostrando-a.

O tapiti (*Sylvilagus brasiliensis* (L.)), também comumente conhecido como coelho silvestre, coelho brasileiro, páramo coelho, coelho muleto, coelhos-de-cauda-de-algodão, coelho da floresta e montanha mulita, é uma espécie de mamífero lagomorfo da família Leporidae da América Central e do Sul.

Sua alimentação é baseada em cascas, brotos e talos de vegetais, porém já foi visto se alimentado de cremes de Harrya, um cogumelo bolete. O período de gestação do Tatipi varia de acordo com a sua localização.

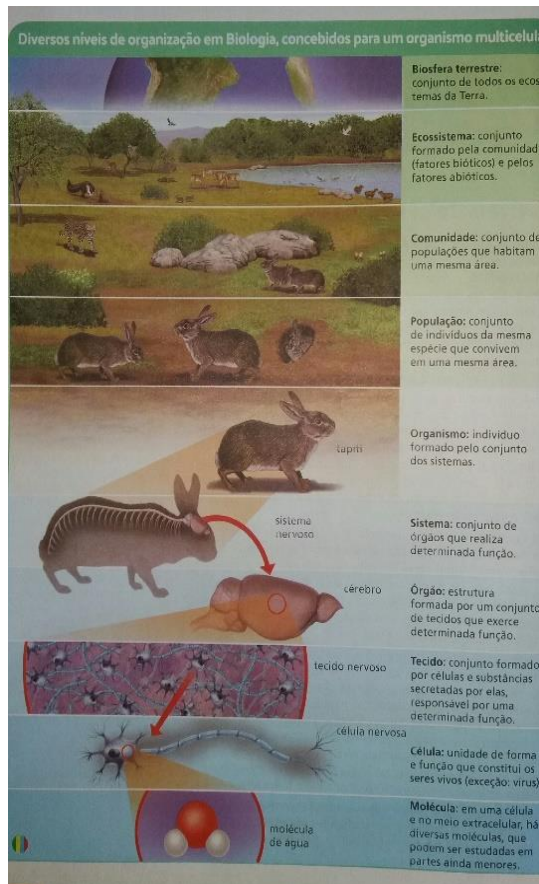
Imagem 5: Representação do coelho Tapiti



Fonte: Minden Pictures/ Latinstock (2016)

A imagem 6, detalha os níveis de organização dos seres vivos. Por apresentar de uma forma resumida e com a imagem de cada nível o aluno compreende mas fácil por ver e ler ao mesmo tempo o que está sendo explicado. Apesar de ser uma imagem meramente ilustrativa, ela mostra cada nível de organização de maneira a ser entendida pelo aluno, os sistemas vivos podem ser organizados em níveis estruturais de complexidade crescente, sendo que cada nível possui características próprias, não existentes em níveis anteriores, chamadas emergentes, resultantes do próprio aumento de complexidade.

Ao apresentar os níveis de organização o livro apresenta os fatores bióticos e abióticos que compõe os ecossistemas e evidencia-os como um conjunto dinâmico que interagem entre si e com seus componentes ambientais para que haja um equilíbrio ecológico, que garanta a preservação das diferentes formas vivas no ambiente, ou seja, esses fatores interagem entre si sejam eles físicos ou químicos e os componentes desse são seres autótrofos, seres heterótrofos, seres consumidores (primários, secundários e terciários) e seres decompositores.

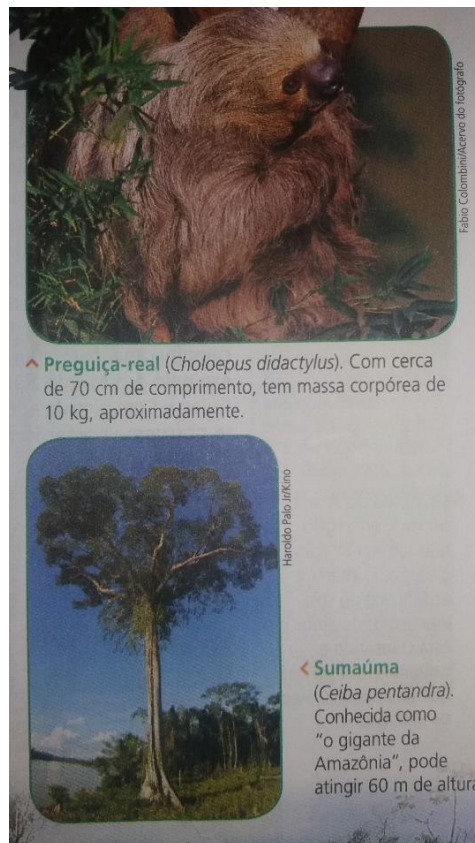
Imagem 06: resumo dos níveis de organização

Fonte: Osvaldo Sequetin (2016)

O terceiro capítulo inicia com os ciclos da matéria, sucessão ecológica e desequilíbrio ambientais. Nenhum organismo existe de forma isolada sem interagir com outros seres vivos e para que haja um equilíbrio o ambiente é composto por componentes bióticos, que é representado pelos seres vivos, e o componentes abióticos, que é representado pelas condições químicas e físicas do meio. Então a imagem 7 representa o ciclo da água, a quantidade de água na forma de vapor na atmosfera é pequena comparada a grande quantidade que são encontradas nos outros estados, mas apesar de pequena de quantidade, ela é fundamental para na determinação das condições climáticas e de vital importância para os seres vivos. A água encontrada na atmosfera é proveniente da evapotranspiração que compreende a transpiração dos seres vivos e a evaporação da água líquida exatamente o que mostra a imagem.

O capítulo quatro analisa o ecossistema aquático e os biomas que ocorrem no território brasileiro, o conjunto de ecossistemas, caracteriza um bioma. Os biomas geralmente tem grandes extensões, de milhares de quilômetro quadrados. A partir deste capítulo o livro apresenta os nomes científicos dos animais e plantas como mostra a imagem 9, a imagem representa o bioma da Amazônia, grande parte desse bioma é ocupada pela floresta Amazônica, que se caracteriza pelo aspecto denso de sua vegetação e pela rica diversidade de plantas e de animais. Esse bioma apresenta plantas e animais endêmicas, ou seja, espécies que só contém naquela região. Neste e nos outros biomas o autor do LD 1 não apresenta o ambiente modificado pelo ser humano, não possuindo que destaque essa relação.

Imagem 09: representação das espécies da Amazônica



Fonte: Fabio Colombini (2016)

A Mata Atlântica também é uma floresta tropical, esse bioma destaca-se pela diversidade de plantas e animais, este livro por exemplo tem apenas a imagem de um pássaro e de uma vegetação representada pela bromélia como mostra a imagem 10, assim não são explorado fatores ambientais como temperatura e umidade ou presença de solo com reserva de restos orgânicos decompostos e até capacidade de adaptação da fauna, que são alguns dos fatores limitantes na Mata Atlântica.

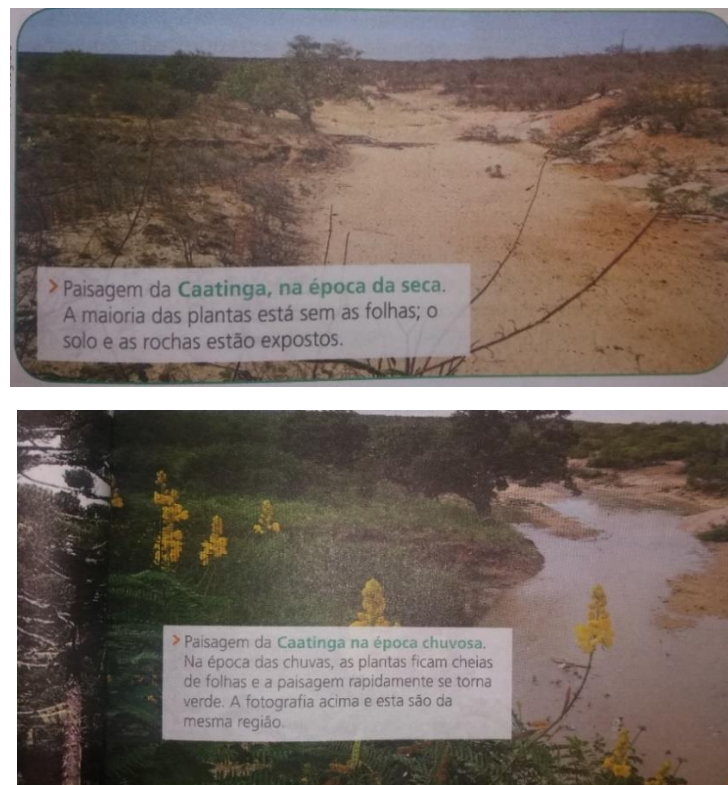
Imagem 10: representação da Mata Atlântica



Fonte: Haroldo Palo (2016)

Na Caatinga as temperaturas são elevadas, e ocorrem longos períodos de seca, por sua vez as imagem que representa esse bioma sempre são de locais secos e sem vida como na imagem 11. O livro não explora as espécies endêmicas existentes nesse bioma e é apresentado como um lugar sem vida ecológica, mas este é um bioma rico em diversidade.

Imagem 11: representação da caatinga na seca e na época de chuva



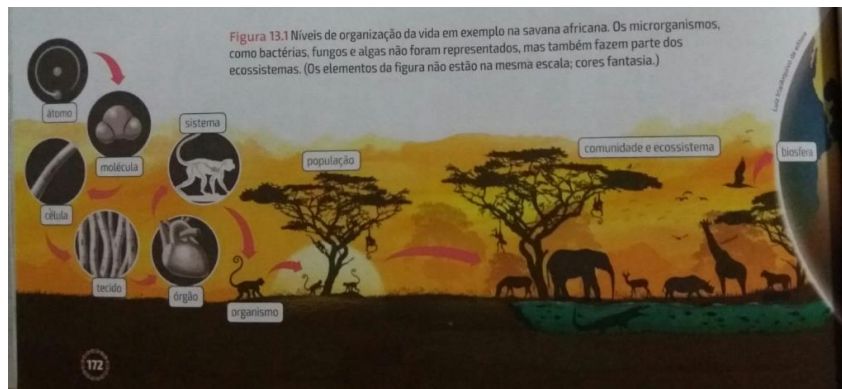
Fonte: Fabio Colombini/2016

O quinto capítulo explica as relações entre seres vivos, não possuindo imagens.

3.2.2 LIVRO DIDÁTICO 2 (LD 2)

No **LD 2** o primeiro capítulo da ecologia detalha os níveis de organização da vida, como mostra a imagem 12, que evidencia do átomo até a biosfera, diferentemente do livro 1 a explicação de cada nível não está na figura, e sim ao longo do capítulo do livro. Ainda no mesmo capítulo fala-se de habitat e nicho ecológico, mas não há nenhuma figura que mostre o habitat ou nicho de nenhum animal, nem planta.

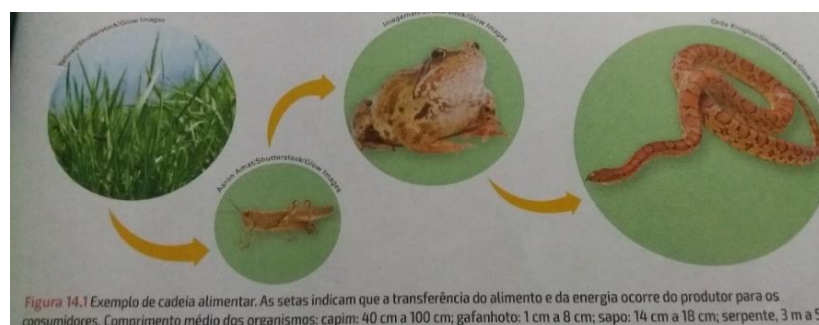
Imagem 12: Níveis de organização



Fonte: Luiz Iria/ Arquivo da editora (2016)

O segundo capítulo inicia se com a cadeia alimentar (imagem 13), apresentando uma sequência linear de organismos, na qual a energia é transferida de um organismo para outro, na medida que vão sendo consumidos, ocorrendo a diminuição da energia, a partir do momento que vão se distanciando do produtor. Essa sequência é de extrema importância para que haja um equilíbrio ambiental, não havendo este equilíbrio a espécie afetada pode ser extinta e também pode causar um desequilíbrio ambiental. A representação de uma cadeia alimentar é feita a partir de setas orientadas partindo do organismo que serve de alimento, em direção ao organismo que dele se alimenta, isso de alguma forma mostra a ideia de hierarquia entre predadores e presas.

Imagem 13: cadeia alimentar



Fonte: Glow Imagens (2016)

humano no cotidiano dessas espécies, como no caso das abelhas que quase desapareceu por causa do uso exagerado de inseticidas na lavouras.

Imagem 15: relação ecológica harmônica e desarmônica



Fonte: Fabio Colombini/Acervo do fotógrafo (2016) Shem Compion/Getty Imagens (2016)

O quinto capítulo explica a sucessão primária e essa ocorre numa área que não tenha sido ocupada previamente por uma comunidade como, por exemplo, uma rocha ou uma superfície de areia de exposição recente e a sucessão secundária, que ocorre quando o processo se desenvolve numa determinada área da qual tenha sido removida uma comunidade anterior, como exemplo uma floresta abatida, como exemplo a imagem 16, que é a imagem do Parque do Araguaia que passa por uma sucessão secundária devido a um incêndio sofrido na área.

Imagem 16: representação de uma sucessão ecológica



Fonte: Palê Zuppani/Pulsar Imagens (2016)

Na última unidade do LD 2 apresenta os desafios enfrentados pelo ecossistema, a poluição, desmatamento, erosão, uso de agrotóxico na agricultura e muitos outros, demonstra também alguns meios para minimizar os impactos sofridos pela biosfera, mas infelizmente não apresenta imagem que ajudem os alunos a refletir sobre a real situação do planeta neste momento.

3.2.3 LIVRO DIDÁTICO 3 (LD 3)

O LD 3 expõe os fundamentos da ecologia, este livro apresenta os nomes científicos de animais e plantas nas imagens. A imagem a seguir (imagem 17) é de uma pirâmide ecológica, esse tipo de imagem mostra uma certa hierarquia entre os seres vivos demonstrando que uma categoria sempre é inferior a outra.

Imagem 17: representação da sucessão ecológica



Fonte: Jurandir Ribeiro (2016)

O segundo capítulo apresenta o crescimento populacional, destacou –se neste capítulo a imagem 18, evidenciando a população urbana e a população rural. Com o aumento da população, aumenta também os problemas ecológicos, como desmatamento de áreas verdes para construção de moradias, aumento de resíduos poluentes em rios e córregos com a falta de saneamento básico e muitos outros.

Imagem 18: representação populacional



Fonte: João Prudente/Pulsar Imagens (2016)

No terceiro capítulo o autor expõe as relações ecológicas, as comunidades de seres vivos são constituídas por populações de diferentes espécies, que se relacionam entre si e com o meio ambiente. Uma espécie alimenta-se de outras, algumas competem entre si, outras convivem em harmonia trocando assim benefícios. Para representar essas relações a imagem 19, aborda a relação de comensalismo, onde uma espécie se beneficia sem dar prejuízo a outra.

Imagem 19: representação das relações ecológicas

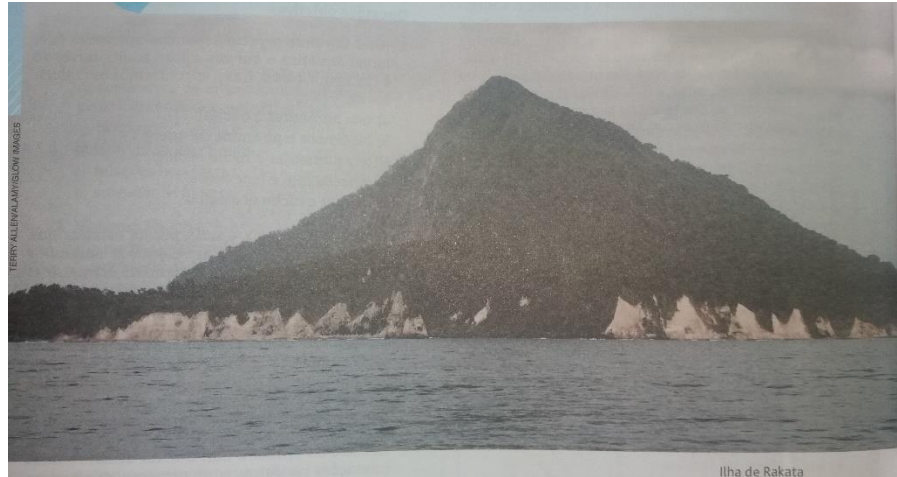


Fonte: Glow Imagens (2016)

O quarto capítulo é intitulado como sucessão ecológica e os biomas, na sucessão ele mostra a imagem da ilha de Rakata, localizada na Indonésia (imagem 20) que foi destruída por uma erupção vulcânica e passou por uma sucessão ecológica primária, ou seja, antes da erupção

a ilha era coberta por pradarias, hoje a ilha é coberta por uma floresta tropical, típica da região e vários tipos de animais.

Imagem 20: representação da ilha de Rakata



Fonte: Glow Imagens (2016)

No quinto e último capítulo são abordados a humanidade e o ambiente físico, apresentando o conceito de desenvolvimento sustentável, explicando o conceito de sustentabilidade, porém não contextualiza com nenhuma imagem presente. A humanidade agride a natureza e, por isso, está a caminho da autodestruição, há risco reais de catástrofes provocadas pela poluição, pela degradação ambiental e esgotamento dos recursos naturais. Infelizmente o livro não traz imagem com relação a esse tema, trazendo assim prejuízo para os alunos que usam o livro didático como referência.

4.DISCUSSÃO

Além do ponto de vista da comunicação, é possível pensar as imagens sob uma perspectiva discursiva, como destacam Silva et al. (2006, p. 221) e com os quais concordamos, pois, “[...] consideramos que os sentidos são produzidos sob determinadas condições que abarcam o texto/a imagem, o sujeito e o contexto. Nesse sentido, a imagem não é concebida como transmissora de informação, mas parte de um processo mais amplo de produção/reprodução de sentidos”. Em outras palavras os significados para uma imagem surgem na interação do sujeito leitor com a imagem, a partir das particularidades e restrições de um contexto.

Quanto ao número de imagem, o livro 2, destaca-se por apresentar o maior número de imagens, mas isso não quer dizer que este livro seja o melhor por isso. De acordo com Mayer (2001) a aprendizagem multimídia envolve o uso de palavras e imagens. O uso de imagens aliadas ao texto verbal é de significativa importância nas ciências naturais. O uso de imagens, por conseguinte, não poderia deixar de se difundir também nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. Nestes livros, as imagens têm presença destacada. Muitas vezes, as razões oferecidas para esta presença vão desde as alegações sobre o interesse da indústria editorial, ao desinteresse dos alunos pela leitura (BRUZZO, 2004).

As imagens apresentadas nos livros didáticos analisados complementa o texto escrito, em sua maioria são imagens reais que ajudam o estudante a interpretar de forma fácil o que está sendo lido. As afirmações de Carneiro (1997) e Carneiro, Dib e Mendes (2003), pois para os autores uma das funções pedagógicas da ilustração é de contribuir para melhor compreensão do texto e, ao mesmo tempo, funcionar como elemento que estimule a curiosidade dos estudantes. No entanto, perceber uma imagem não significa perceber um conceito, mas reconstruir, através dela, das situações didáticas e aspectos cognitivos do estudante, as informações por ela transmitidas (CARNEIRO, 1997). Gouvêa e Martins (2003) destacam ainda que as imagens que acompanham o texto são ferramentas estéticas que permitem pausas para reflexões durante a leitura.

Segundo Cassiano (2002) a função mais explícita da imagem no livro didático é a de contribuir para melhor compreensão do texto, facilitando a construção pelo estudante de um

modelo mental do conteúdo ou do objeto apresentado. Assim, salienta o autor que as imagens também podem estimular a leitura, tornando essa tarefa menos cansativa para o estudante. No entanto, se faz imprescindível, como destaca Leite, Silveira e Dias (2006) que precisamos motivar os estudantes às diversas formas críticas de leitura, seja a escrita ou mesmo a leitura de imagens, pois devemos considerar que a apreensão e significação dos saberes se dão pela interação dos indivíduos com os processos de leitura, em espaços formais e não formais de aprendizagem.

Os livros analisados não exploram as interferências humanas no meio ambiente, ou seja, não há estudo sobre educação ambiental. Assim apenas ambiente ecologicamente correto são apresentados sem dar ênfase para o problema da devastação ambiental provocada pelo ser humano, espécies em extinção pela caça, poluição, queimadas e desmatamento e outros. As implicações didáticas são muitas, pois, para Espinosa (1996), as imagens têm um enorme potencial para transmitir determinados conceitos e relações muitas vezes de forma mais eficaz que a linguagem verbal.

Através das imagens o professor consegue explicitar melhor o que ele quer trabalhar e o aluno consegue, através da visualização uma melhor fixação do conteúdo. Os professores devem estar cada vez mais preparados para reelaborar as informações que recebem e dentre elas, as questões ambientais, a fim de poder transmitir e decodificar para os alunos a expressão dos significados sobre o meio ambiente e a ecologia.

Freitas e Bruzzo (1999), no desafio de compreenderem a natureza da presença das imagens, nos atuais livros didáticos de biologia, registraram que informações contidas nas imagens são significativas para o aprendizado correto dos conhecimentos biológicos, não constituindo apenas detalhes, mas permanecendo na memória visual com clareza e, muitas vezes, substituindo o texto que foi esquecido.

Assuntos tais como crise ambiental, crise energética e poluição tornaram-se matéria permanente nos jornais, revista e noticiários (FRACALANZA, 1992). Nos livros analisados há pouco sobre o assunto meio ambiente atual e o livro que possui o assunto não apresenta imagens suficiente para o interesse do aluno sobre a problemática ambiental. Vale ressaltar que o conhecimento científico que hoje permite caracterizar a problemática ambiental como ecológica só veio a ser elaborada recentemente, segundo (FRACALANZA, 1992).

A importância das imagens nos livros didáticos pode ser compreendida no fornecimento de subsídios para uma melhor compreensão e avaliação da natureza das demandas do texto (MARTINS; GOUVA,2005).

Observou - se que as legendas das imagens dos livros analisados trazem informações sobre os animais e plantas, como tamanhos e nomes científicos e outras informações claras, explicativas e coerentes com o texto, que facilita aos leitores o entendimento do assunto com a realidade.

Segundo o PNLD, os livros didáticos analisados estão aptos a serem utilizados quando o assunto é imagem, porém precisa uma melhor abordagem nos assuntos atuais, como a crise ambiental como um problema essencialmente ecológico.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E. B. C. **O discurso dos professores sobre a utilização do livro didático: O que eles afirmam/negam em relação a este material?** Recife, 2002 (mimeo).

AMABIS, JOSÉ MARIANO. **Biologia moderna:** Amabis & Martho – 1 ed. São Paulo, Moderna, 2016

BASSO, L.D.P. **Estudo acerca dos critérios de avaliação de Livros Didáticos de Ciências do PNLD-período de 1996 a 2013.** Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação, 2013.

BATISTA, M. V. A.; CUNHA, M. M. S; CÂNDIDO, A. L. Análise do tema virologia em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Rev. ensaio.** Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 145-158, jan/abr. 2010. Disponível em:< <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/263/331>>Acesso em: 2 abril 2013

BRASIL. Biologia: **catálogo do Programa Nacional para o Ensino Médio: PNLEM/2009.** Brasília: MEC, 2008.

BRASIL. Decreto n. 91.542, de 19 de agosto de 1985. **Institui o Programa Nacional do Livro Didático, dispõe sobre sua execução e dá outras providências** Lex: Coleção de Leis do Brasil, São Paulo, v. 6, p. 138, ago. 1985. Publicado no Diário Oficial.

BRASIL. FNDE. **Programas: PNLD.** Brasília, 2016. Disponível: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-apresentacao>>. Acesso em: 26 dezembro 2016.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente e saúde.** 3. ed. Brasília: SEF, 2001. v. 9.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Distribuição de didáticos de qualidade, para uso dos alunos, abrangendo os componentes curriculares de Língua Portuguesa e Matemática por meio do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio – PNLEM.** Resolução n. 38, de 15 de outubro de 2003. Lex: Coletânea de Legislação, São Paulo, out. 2003. Publicado no Diário Oficial.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Distribuição de didáticos de qualidade, para uso dos alunos, abrangendo os componentes curriculares de Língua Portuguesa, Matemática, Biologia, História, Química, Física e Geografia por meio do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio – PNLEM.** Resolução n. 1, de 15 de janeiro de 2007. Lex: Coletânea de Legislação, São Paulo, jan. 2007. Publicado no Diário Oficial.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Programa Nacional do Livro Didático - PNLD: Biologia.** Brasília, DF, 2012.

BRUZZO, C. 2004. **Biologia: educação e imagens.** Educação e Sociedade, v. 25, n.89, p. 1359-1378.

CARMAGNANI, A. M. G. A concepção de professor e de estudante no livro didático e o ensino de redação em LM e LE. In: CORACINI, M. J. R. F. **Interpretação, autoria e legitimação do livro didático: língua materna e língua estrangeira.** Campinas: Pontes, 1999.

ESPINOSA, M. P. P. Análisis de Imágenes en Textos Escolares. Pixel Bit: **Revista de Medios y Educación. Universidad de Sevilla**, jan. 1996.

GIANNUZZO, A. N. Los estudios sobre el ambiente y la ciência ambiental. **Scientia e Studia.** 8, (1):129-56, 2010.

Guia de livros didáticos: **PNLD 2011: Ciências.** - Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2010.

GUIMARÃES, L. A Cor Como Informação. In: OLIVEIRA, N. M. F.; COUTINHO, F. A. **A influência das cores na identificação e Interpretação de imagens no ensino de ciências. 2009.** Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/373.pdf>>. Acesso em: 26 de dezembro 2016.

HECK, C. M.; HERMEL, E. E. S. Análise imagética das células em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, v. 7, p. 1401-1409, 2014.

KEHRWALD, M. I. P. **Ler e escrever em Artes Visuais.** In: Iara Neves; Jusamara Souza; Neiva Schäffer; Paulo Guedes. (Org.). **Ler e escrever: compromisso de todas as áreas.** 4ª ed. Porto Alegre: Editora da Universidade/Ufrgs, 2001, v. 1, p. 7-231.

LINHARES, S; GEWANDSNAJDER, F; PACCA, H. **Biologia hoje**, 3 ed. São Paulo: Ática, 2016.

LOPES, W.R.; VASCONCELOS, S.D. **Representação e Distorções Conceituais do Conteúdo “Filogenia” em Livros Didáticos de Biologia no Ensino Médio**. Ensaio, Belo Horizonte, v.14, n.3, p.149-165. set./dez. 2012.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. L. **Aprendendo com imagens. Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 38-40, 2005.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. **Aprendendo com imagens**. 2005. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n4/a21v57n4.pdf>>. Acesso em 27 dezembro 2016.

MEDEIROS, M. G. L; BELLINI, L.M. **Educação Ambiental como Educação Científica: desafios para compreender ambientes sob impactos**. Londrina: Editora UEL, 209, 2001.

MENDONÇA, VIVIAN L. **Biologia: ecologia: origem da vida e biologia celular embriologia e histologia**. Volume 1: Ensino médio, 3 ed. São Paulo: Editora AJS, 2016.

Ministério de Educação, Secretaria de Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**, v. 2, 135 p. 2006.

NEVES, R. F.; CARNEIRO-LEAO, A. M. A. ; FERREIRA, H. S. . **A Imagem da Célula em livros de Biologia: Uma abordagem a partir da Teoria Cognitivista da Aprendizagem Multimídia**. Investigações em Ensino de Ciências (Online), v. 21, p. 94-105, 2016.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis, Vozes, 2007.

PERALES, F. J.; JIMÉNEZ, J. D. **Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias: análisis de libros de texto**. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. 20, n. 3, p. 369-386. 2002.

PORTAL DO MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC. **Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)** Disponível em:< http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=66&id=12391option=com_contentview=article >. Acesso: 29 abr. 2013.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. Ed. São Paulo: CORTEZ, 2007.

SILVA, E. R.; SCHRAMM, F. R. **A questão ecológica: entre a ciência e a ideologia/utopia de uma época**. Cadernos de Saúde Pública, 13, (3): 355-382, 1997.

SILVA, H. C. **Lendo imagens na educação científica: construção e realidade**. 2006. ProPosições. 17(1), 71- 83.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental – **Proposta de Critérios para Análise do Conteúdo Zoológico**. Recife: Ciência & Educação, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

ZAMBON, B.L; TERRAZZAN, A. Estudo Sobre o processo de escolha de livros didáticos em escolas de educação básica. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. v.94, n.237. Brasília, 2013. Disponível em<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S217666812013000200012&script=sci_arttext>. Acesso em 10 mai 2016.

APÊNDICE

LD1: EDITORA - AJS	LD 2: EDITORA - ÁTICA	LD 3: MODERNA
Autor(a): Vivian L. Mendonça	Autores(as): Sérgio Linhares/Fernando Gewandsznajder/Helena Pacca	Autores(as): José Mariano Amabis/ Gilberto Rodrigues Martho
Vida e princípios de Ecologia	Ecologia	Fundamentos da ecologia
Capítulo 1: Vida e composição química dos seres vivos	Capítulo 13: O campo de estudo da Ecologia	Capítulo 8: O fluxo de energia e ciclos da matéria na natureza
Como definir vida?	Níveis de organização da vida	Pode-se dizer que vivemos de luz?
Características gerais dos seres vivos	Habitat e nicho ecológico	A importância do assunto
2.1) Ciclo vital		8.1) Energia para a vida
2.2) Organização celular	Capítulo 14: Cadeias e teias alimentares	8.2) Transferências de energia entre seres vivo
2.3) Crescimento	1) Cadeia alimentar	Teias e cadeias alimentares
2.4) Metabolismo	2) Teia alimentar	Dissipação de energia na cadeia alimentar
2.5) Movimento	3) Pirâmides ecológicas	Pirâmides ecológicas
2.6) Reprodução	4) Poluição e desequilíbrio nas cadeias	Pirâmides de biomassa e de energia
2.7) Evolução		Pirâmides de números
2.8) Composição química das células	Capítulo 15: Populações	O conceito de produtividade
Química das células	Crescimento das populações	8.3) O conceito de ciclo biogeoquímico

3.1) Substâncias inorgânicas	2) Crescimento da população humana	8.4) Ciclo da vida
LD1: EDITORA - AJS	LD 2: EDITORA - ÁTICA	LD 3: MODERNA
Vida e princípios de Ecologia	Ecologia	Fundamentos da ecologia
3.2) Substâncias orgânicas		Ciência e cidadania: Água: um recurso cada vez mais precioso
	Capítulo 16: Relações entre os seres vivos	8.5) Ciclo do carbono
Capítulo 2: Vida e energia	Tipos de relações	8.6) Ciclo do nitrogênio
Níveis de organização dos seres vivos	Reuniões e sociedades	Ciência e cidadania: Adubação verde, leguminosas e rizóbios
Biosfera, ecossistema, comunidades e populações	Colônias	Capítulo 9: A dinâmica das populações
Transferência de matéria e de energia nos ecossistemas	Mutualismo	A população humana: quanto ainda vamos crescer?
Pirâmides ecológicas	Protocooperação	A importância do assunto
Redes e teias alimentares	Comensalismo	9.1) O que é uma espécie biológica?
O equilíbrio na natureza	Competição intraespecífica	Um nome para cada espécie
	Competição interespecífica	9.2) Características das populações
Capítulo 3: Ciclos da matéria, sucessão ecológica e desequilíbrios ambientais	Predatismo e herbivoria	O conceito de população
Introdução	Parasitismo	Densidade populacional
Ciclos da matéria		Taxas populacional
2.2) Ciclo do carbono	1) Etapas de sucessão	Índice de fertilidade
2.3) Ciclo do oxigênio	2) Sucessão primária e secundária	Crescimento populacional

2.4) Ciclo do nitrogênio		9.3) Fatores que regulam o tamanho populacional
LD1: EDITORA - AJS	LD 2: EDITORA - ÁTICA	LD 3: MODERNA
Vida e princípios de Ecologia	Ecologia	Fundamentos da ecologia
Sucessão ecológica		Ciência e cidadania: A população humana
3.1) A interferência humana no processo de sucessão ecológica	UNIDADE 5	Capítulo 10: Relações ecológicas
Desafios para o futuro	Capítulo 18: Ciclos biogeoquímicos	Novas razões para amar os superpredadores
	Ciclo do carbono	A importância do assunto
Capítulo 4: Ecossistemas e biomas	2) Ciclo do oxigênio	10.1) Hábitat e nicho ecológico
Introdução	3) Ciclo da água	O princípio da exclusão competitiva de Gause
Ecossistemas aquáticos	4) Ciclo do nitrogênio	10.2) Relações ecológicas interespecíficas
2.1) Oceanos		Competição interespecífica
2.2) Ecossistemas de água doce	Capítulo 19: Distribuição dos organismos	Interações tróficas
Biomas	1) Epinociclo	Herbivoria
Biomas no território brasileiro	Biomas brasileiros	Predação
4.1) Amazônia	3) Ambientes aquáticos	Parasitismo
4.2) Mata Atlântica		Parasitoidismo: parasitismo ou predação de longo prazo
4.3) Caatinga	Capítulo 20: Poluição	Plantas parasitas
4.4) Cerrado	1) Poluição do ar	Mutualismo
4.5) Pampa	2) Poluição da água	Comensalismo e

		inquilismo
4.6) Pantanal	3) Destruição do solo	O conceito de simbiose
LD1: EDITORA - AJS	LD 2: EDITORA - ÁTICA	LD 3: MODERNA
Vida e princípios de Ecologia	Ecologia	Fundamentos da ecologia
Manguezais e restingas	4) Resíduos sólidos	Capítulo 11: Sucessão ecológica e biomas
	5) Poluição radioativa	Catástrofe e renascimento em Krakatoa
Capítulo 5: Relações entre os seres vivos	6) Poluição sonora	A importância do assunto
Introdução	7) Destruição da biodiversidade	11.1) Sucessão ecológicas
Ecologia das populações		11.2) Grandes biomas do mundo
2.1) Densidade populacional		O conceito de bioma
2.2) Estrutura etária		Os grandes biomas do mundo
2.3) Potencial biótico		Tundra
2.4) Fatores reguladores do tamanho da população		Floresta temperada
Interações ecológicas		Floresta tropical
3.1) Relações intraespecíficas		Savana
3.2) Relações interespecíficas ou simbioses		Pradaria
		Deserto
		11.3) Domínios morfoclimáticos e biomas do Brasil
		Domínios morfoclimáticos brasileiros
		Domínios Amazônicos

LD1: EDITORA - AJS	LD 2: EDITORA - ÁTICA	LD 3: MODERNA
Vida e princípios de Ecologia	Ecologia	Fundamentos da ecologia
		Domínios dos Mares de Morros (ou domínios Atlânticos)
		Domínios das Araucárias
		Domínios dos Cerrados
		Domínios das Pradarias
		Domínios das Cantigas
		Princípios biomas das áreas de transição
		Florestas de cocais
		Manguezal
		Pantanal Mato Grossense
		11.4) Ecossistemas aquáticos
		Ecossistemas marinhos
		Ecossistemas de água doce
		Capítulo 12: A humanidade e o ambiente
		Por uma humanidade sustentável
		A importância do assunto
		12.1) O conceito de desenvolvimento sustentável
		12.2) Poluição e desequilíbrio ambientais
		Poluição ambiental
		Poluição atmosférica
		Inversão térmica
		Aumento do efeito estufa

		Ciência e cidadania: O escudo atmosférico de gás ozônio
		Concentração de poluentes ao longo das cadeias alimentares
		O problema do lixo urbano
		Desmatamento, espécies exóticas e extinção de espécies
		12.3) Alternativas para o futuro
		Décadas de 1960 e 1970
		Décadas de 1980
		Décadas de 1990
		Décadas de 2000
		Caminhos e perspectivas para as próximas décadas